

542, 089

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 7 月 29 日 (29.07.2004)

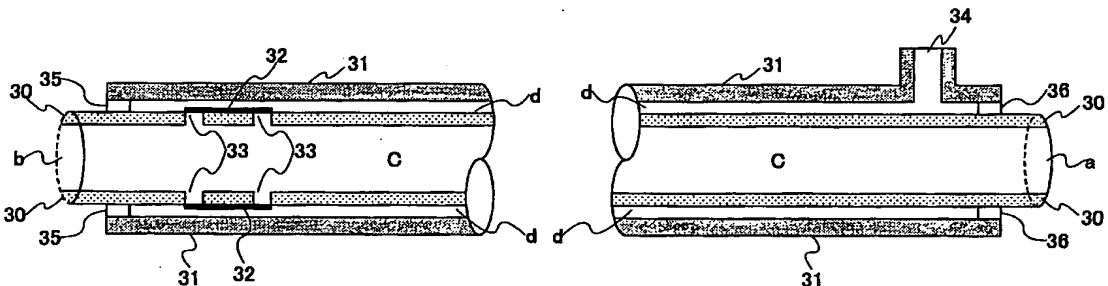
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/063010 A1

- (51) 国際特許分類: B65B 1/26 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000094
- (22) 国際出願日: 2004 年 1 月 9 日 (09.01.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-005350 2003 年 1 月 14 日 (14.01.2003) JP  
特願2003-104315 2003 年 4 月 8 日 (08.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社リコー (RICOH COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1438555 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 天野 浩里 (AMANO, Hirosato) [JP/JP]; 〒4100317 静岡県沼津市石川 4 9 2 - 5 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイスタワー 3 2 階 Tokyo (JP).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: POWDER FILLING METHOD, POWDER FILLING DEVICE, AND POWDER FILLING NOZZLE

(54) 発明の名称: 粉体充填方法、粉体充填装置及び粉体充填用ノズル



(57) Abstract: A powder filling nozzle used for filling powder mixed with gas and in fluidized state into a container, comprising a tubular body having an opening part for discharging the powder in fluidized state into the container and a gas separating means installed near the opening part of the tubular body and allowing the gas fed together with the powder in the tubular body to pass therethrough but not allowing the powder to pass therethrough. Because the gas separating means is formed so as to be plugged at the opening part by the powder separated from the gas, the feeding of the powder from the tubular body into the container is stopped.

(57) 要約: 気体と混合され流動化状態にある粉体を容器に充填するために用いられる粉体充填用ノズルであって、容器へ流動化状態の粉体を排出するための開口部を有する管状体と、管状体の開口部近傍に設置され、管状体内を粉体と共に送流する気体を通過させるが粉体を通過させない気体分離手段とを有し、気体分離手段が気体を分離した粉体により開口部において栓状態に形成されることにより、管状体から容器への粉体の送流を停止する。

WO 2004/063010 A1

## 明細書

## 粉体充填方法、粉体充填装置及び粉体充填用ノズル

技術分野

- 5       本発明は、電子写真方式による画像形成用のトナーに代表される微小の粉体を容器に充填するための技術であって、従来方式では充填が困難あるいは不可能であった、小口径容器あるいは小容量容器に粉体を効率的に充填するための粉体充填方法、粉体充填装置及び粉体充填用ノズルに関する。

10      背景技術

- 電子写真用トナー等の粉体の充填方式として、粉体の自重によって充填機からその真下に配置した容器に落下させて充填することを基本的考え方とする、ロータリーバルブ、スクリーフィーダーあるいはオーガー式などがあり、特にオーガー式は一定容積の容器に粉体を効率よく充填する方式として、一般的に知られ、  
15      実用化されているものである（特開平4－87901号公報、特開平6－263101号公報参照）。

- これらの充填方式によって容器内に収納された直後には、粉体間には多量の空気が含まれ、容器内に高密度状態で多量の粉体を短時間で収納するのに、容器内に先端が粉体内に埋没するように吸引管を挿入して、脱気することが行なわれている  
20      （特開平9－193902号公報参照）。

      通常、オーガー式は、円錐形のホッパーの排出口近傍内部に設けられたスクリー状のオーガーを回転させることによって、ホッパー内のトナーを排出口から下方に排出する方式であって、排出後搬送ベルト上に配置され搬送される複数の容器内に順次トナーを収納し行なわれている。

- 25      近年、電子写真方式による画像形成に対して、高速化、高精細化および高画質化等の要望が高まり、それに伴い、トナーの粒径を平均体積粒径10 $\mu$ m以下に微小化し、表面に金属酸化物微粒子を固着させて（外添剤という）流動性を高め、あるいは融点の低い結着剤樹脂を用いて低温定着性を確保するなど、トナーについて様々な検討がなされ、実用化されている。

しかしながら、前記のオーガー式によると、オーガーの回転によってトナーを加圧することになるために、トナーの外添剤が表面から脱離あるいは遊離し、さらにトナー中に埋没し、流動性を高めるといふ外添剤の本来の機能を軽減あるいは消失させてしまう問題が生じている。

- 5       また、低融点の結着剤樹脂が用いられた低温定着トナーは、オーガーの回転による加圧によってトナー粉同士が付着したり、凝集体をつくりやすくなり、時としてその凝集体が元に戻らないほどに固化してしまうこともあって、その結果ホッパーの出口でトナー粉が詰って、排出が停止することになり、トナーの充填作業に支障をきたすといった問題も発生している。さらに、前記の凝集体の帯電性が所望の値を呈さない等のことから、前記凝集体の混在する現像剤によるコピーは、画質が不十分なものとなる。

- 10       本来、トナーは、その粒径が微小になればなるほど、ホッパーから容器に落下したトナーは、材質に関係なく気体中でブラウン運動をし、噴霧状態を作りやすくなるために、その結果粉体間に存在することになる多量の気体を排出する必要性が生じ、容器内におけるトナーの高密度の充填状態を形成することを難しくすることになり、このような困難性に相俟って上記の問題が解決されることが期待されている。

- 15       さらに、オーガー式は、上述のように、複数の容器を載せて搬送するベルトとホッパーを主体とした充填機が少なくとも必要となって大掛りな装置となり、また充填機の真下に容器を配置して充填しなければならないので、装置が固定的で制約があるものとなるといった欠点を有するものである。

- 20       また、ホッパーと同様に粉体を貯留した充填機内に気体を導入して、粉体の流動性を高めた後、攪拌機を回転させながら、充填機に設けられた排出口から粉体を搬送配管を通して容器に向けて搬送し、容器前の搬送間に脱気配管を通して粉体間にある気体を排出することによって、粉体を効率良く供給して容器に高密度に充填することを目的とした提案がある（特開2001-31002号公報参照）。

しかしながら、この充填方式は、充填管に同軸状に正確に設けた脱気用配管付きのものとせねばならず、製作が難しい上に、重量が大きくなって装置全体が大

掛りなものになるのに加えて、充填機と容器とを離間して配置するために、特に容器が小口径のものとか、容器内壁がトナー排出を容易とするため螺旋凸状のような様々な構造の容器等を用いる場合に、粉体の動きを阻害され、粉体が容器内部の空気と置換され難く、また容器に粉体に搬送される途中で脱気するため粉体の搬送を難しくする上に、攪拌機を用いて充填機から排出するため、オーガー式と同じようにトナー粉体上の外添剤の脱離等と凝集体の生成が生じることになって、所望の充填ができないなどの問題がある。

さらに、医薬品とか食料品のような粉状体をビニール袋などの容器に詰めるためのオーガー式の充填装置であって、ホッパー下部に連結されるオーガーを囲む筒状壁にフィルタ層が設けられ、前記フィルタ層を通して脱気し負圧にすることによって、オーガー回転によって袋に落下する粉状体を瞬時に停止することを狙いとする提案がある（特開 2000-247445 号公報参照）。

しかしながら、この提案は、オーガー式であるために依然として先述の特有の問題があることに加えて、特に外添剤が固着したトナー粉体の場合には、回転するオーガー中を通過すると粉体から外添剤を脱離しやすくなるために、粒径が粉体より小さい外添剤がフィルタ層を通して吸引されると、フィルタに目詰まりを起しやすくなって、フィルタ層の所期の停止効果が十分発揮されない等の問題がある。

複写機やプリンターなどの画像形成装置が設置されている一般のオフィス内で、トナー容器あるいは装置の現像部に直接補給しようとする、トナーの粉塵が舞う上に、たとえ補給できたとしても、空気を多く含んだ低密度状態のものになって問題となっている。また、特に複雑な構造の現像部に直接トナーを補給すると、充填状態が均一でなく空隙ができてしまうことがあったりして、得られる画像は品質の悪いものになる。

本発明者等は、トナー充填方法における前述の諸問題を解決するための粉体流動化装置を提案した（特願 2001-102264 号）。

この粉体流動化装置は、オーガー式のような攪拌と落下によって充填装置から粉体を容器に収納する方法とは異なり、粉体流動化装置内で粉体中に均一に気体を導入し最少の気体量で制御された粉体の流動状態を得た後、加圧によって流動

化状態のまま、粉体流動化装置と離間して設置された容器に流入させ、充填する。

本発明者等によって提案された上記粉体充填方式によると、オーガー式のように特にオーガーの回転によって発生する、トナー粉体の外添剤の脱離とか凝集体の生成等が発生せず、しかも充填装置が小型で持ち運びが容易で、操作が簡単で  
5 利便性が高く、小口径の充填容器や複雑な形状の容器にも十分な充填ができる等の理由から、前述の諸問題の解決に極めて有効である。

この粉体充填方式によると、粉体流動化装置内で流動化された粉体が、流動化し加圧されているために極めて高速で輸送管を通して容器内に勢い良く流れ込み、容器に粉体と気体が直ぐに充填しやすいために、複数の容器の1つ1つに所  
10 望量の粉体を順次充填していくには、1つの容器に所望量の粉体が充填されたら瞬時にその流入を止めて、すなわち切れ良く止めることができ、また送流を再開して次の容器に充填できるように、制御できる方法が重要な技術的事項となる。この制御が十分できないと、粉体が充填装置周辺に霧散するなどして、作業汚れとなってしまう。

15 本発明者等は、上記従来の粉体流動化装置に設けられた圧力開放弁を調節して流送圧の制御を行なったが、容器内への粉体流入を瞬時に停止させることについては不十分であった。この原因は圧力開放弁から空気の抜ける時間が必要な為、残圧低下に時間がかかること、及び粉体流動化装置から容器までの流送距離が長い  
ためではないかと考えられる。

20 また、本発明者等は、容器内に挿入する充填ノズルの先端部に、バルブあるいはシャッター等の機械的停止手段を設けて制御手段としたが、充填作業を繰り返し行なうにつれて、粉体の凝集体が形成されることがあって、粉体流入の停止制御が十分行なわれないことを確認した。この原因は、機械的停止手段によって粉  
体が加圧されるためではないかと考えられる。

25

#### 発明の開示

本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、粉体中に気体を導入して得られた流動状態の粉体を容器内に流入させて充填する粉体充填方式において、粉体を変質させずに、容器への粉体の送流を瞬時に停止させる制御

を実現でき、所望量の粉体を高密度状態で容器に充填することを可能とする粉体充填方法、粉体充填装置、及び粉体充填用ノズルを提供することである。

特に、本発明は、電子複写装置の現像に用いられるトナーの容器等への充填の際における上記問題点を解決することが可能な粉体充填用ノズルを提供することを目的とする。

上記目的を達成するため、本発明の第1の側面は、気体と混合され流動化状態にある粉体を容器に充填するために用いられる粉体充填用ノズルであって、前記容器へ流動化状態の粉体を排出するための開口部を有する管状体と、前記管状体の前記開口部近傍に設置され、前記管状体内を粉体と共に送流する気体を通過させるが粉体を通過させない気体分離手段とを有し、前記気体分離手段が気体を分離した粉体により前記開口部において栓状態に形成されることにより、前記管状体から前記容器への粉体の送流を停止することを特徴とする粉体充填用ノズルである。

上記目的を達成するため、本発明の第2の側面は、密閉可能な粉体流動化手段と、粉体充填用ノズルとからなり、前記粉体流動化手段により気体と混合され流動化状態にされた粉体を送流経路を介して前記ノズルから容器に排出し充填するために用いられる粉体充填装置であって、前記ノズルが、前記容器へ流動化状態の粉体を排出するための開口部を有する管状体と、前記管状体の前記開口部近傍に設置され、前記管状体内を粉体と共に送流する気体を通過させるが粉体を通過させない気体分離手段とを有し、前記気体分離手段が気体を分離した粉体により前記開口部において栓状態に形成されることにより、前記管状体から前記容器への粉体の送流を停止することを特徴とする粉体充填装置である。

上記目的を達成するため、本発明の第3の側面は、密閉可能な粉体流動化手段と、粉体充填用ノズルとを有する粉体充填装置を用いて流動化状態にある粉体を容器に充填するための粉体充填方法であって、前記ノズルが、前記容器へ流動化状態の粉体を排出するための開口部を有する管状体と、前記管状体の前記開口部近傍に設置され、前記管状体内を粉体と共に送流する気体を通過させるが粉体を通過させない気体分離手段とを有し、前記粉体充填方法が、前記粉体流動化手段に収納した粉体を気体と混合して流動化状態にする手順と、前記流動化状態の粉

体を前記粉体流動化手段から送流経路を介して前記ノズル内に送流することにより前記粉体を前記容器に排出し充填する手順と、前記気体分離手段が気体を分離した粉体により前記開口部において栓状態に形成されることにより、前記管状体から前記容器への粉体の排出を停止する手順とを有することを特徴とする粉体充填方法である。

本発明によれば、多数の容器に所定量の粉体を高密度状態に順次効率的かつ精確に充填することを可能とする粉体充填用ノズル、粉体充填装置並びに粉体充填方法を提供できる。すなわち、粉体中に均一に気体を導入し最少の気体量で制御された粉体の流動状態を得て、小口径充填容器や複雑な形状の充填容器の奥または底部に流動粉体を流入し、簡単に高密度、無粉塵で充填できる方法を提供できる。しかも、正確な計量が可能で、誰でも、どんな場所でも充填できるように、小型で持ち運びができ、操作が簡単である充填ノズルおよび充填装置を提供することができるという極めて優れた効果を奏するものである。

本発明の他の目的、特徴及び利点については、添付の図面を参照して以下の発明の詳細な説明を理解することにより明らかとなる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の粉体充填装置の第 1 の実施形態を示す概略図である。

図 2 は、本発明の粉体充填装置の第 2 の実施形態を示す概略図である。

図 3 は、本発明の二重管構造の充填ノズルの一例を示す断面図である。

図 4 A は、本発明の三重管構造の充填ノズルの一例を示す断面図であり、図 4 B は充填ノズルに複数の貫通孔が設けられた第 3 管状体を示す図である。

図 5 A は、本発明の二重管構造の充填ノズルの変形例を示す断面図であり、図 5 B は図 5 A の充填ノズルの第 1 管状体における線 B - B に沿った断面図である。

図 6 は、本発明の粉体充填用ノズルの粉体送流停止機能を説明するための図である。

図 7 は、本発明の三重管構造の粉体充填用ノズルの粉体高充填化機能を説明するための図である。

### 発明を実施するための最良の形態

まず、本発明の実施形態を説明する前に、本発明の理解を容易にする目的で、本発明者等が先に提案した、トナー充填方法における前述の諸問題を解決するための粉体流動化装置について説明する。

この粉体流動化装置は、オーガー式のような攪拌と落下によって充填装置から粉体を容器に収納する方法とは異なり、粉体流動化装置内で粉体中に均一に気体を導入し最少の気体量で制御された粉体の流動状態を得た後、加圧によって流動化状態のまま、粉体流動化装置と離間して設置された容器に流入させ、充填することを骨子とするものである。

上記粉体流動化装置を図 1 および図 2 を用いて、本発明の実施態様である粉体充填装置と共に説明する。なお、図 1 および図 2 において、同一符号番号に対応する部材は同一の意味を持つものとする。

図 1 および図 2 に示される粉体充填装置は、底部に粉体流動化のために用いられる空気導入部が設けられた粉体流動化装置 10 と、充填ノズル 17 がその主たる機能を発揮するものである。

前記充填用粉体流動化装置 10 内には、予め粉体導出管 24 が挿入され、粉体導出管の一方の先端は流動粉体輸送管 12 に連結され、前記流動粉体輸送管 12 の他方の先端は、本発明の充填ノズル 17 に連結されている。

さらに前記流動粉体輸送管 12 の他方の先端は、充填ノズル 17 に連結されている。充填ノズル 17 の流動粉体輸送管 12 に連結されない他方の先端は、粉体容器 18 の底面に密着しないように、粉体充填用容器 18 の内部に挿入されている。

この粉体充填装置を稼働するにおいては、先ず、充填しようとする粉体を閉鎖弁付き粉体投入口 11 から粉体流動化装置 10 内に投入し、内部圧力の開放及び密封のための圧力開放弁 13 を開放しておく。一方、圧力微調整用の粉体流速調節弁 15 の操作は人力または電磁弁などで自動化されても良い。

粉体投入後、圧力開放弁 13 を閉じ、気体導入手段としての加圧空気溜である空気ヘッダ 3 に通気管 7 から気体を導入する。この気体の流入は圧力調整、流量



調整としての第1減圧弁25、第2減圧弁26によって調整されても良く、装置が運転中は流入を継続する。

導入された気体は、通気多孔板2を通して、均一に粉体中に分散されて、粉体を流動化状態にする。流動化状態の粉体28は、圧力開放弁13が閉じた状態で、  
5 その流動化に使用した気体の圧力で充填用粉体流動化装置10内から粉体輸送管12に押出され、先端を粉体充填用容器18の内部に挿入された管状の充填ノズル17の先端から粉体充填用容器18内に排出される。

流動粉体輸送管12は、可撓性の材質のものをを用いることができ、しかもその長さは機能を発揮しさえすれば限定されないので、粉体流動化装置10と充填用  
10 容器18とは離間して配置することができる。

このような粉体充填装置においては、充填の最初、特に、粉体充填用容器18の内部が完全に空である場合には、最初、充填用粉体流動化装置10の粉体流速調節弁15の開閉度を加減して、充填用粉体流動化装置10からの粉体排出速度を控え目にして、充填された流動性の粉体の粉体充填用容器18内部でのあばれ、  
15 拡散を避け、次に、容器18中に滞留する微粉体雲の量が、充填ノズル17の先端から吐出される流動化済み粉体流をほぼ囲繞できる程度に増した後、粉体流速調節弁15をより開にして、充填操作を続けることができる。

本発明者等によって提案された従来の粉体充填方式によると、オーガー式のように特にオーガーの回転によって発生する、トナー粉体の外添剤の脱離とか凝集体の生成等が発生せず、しかも充填装置が小型で持ち運びが容易で、操作が簡単  
20 で利便性が高く、小口径充填容器や複雑な形状の容器にも十分な充填ができる等の理由から、前述の諸問題の解決に極めて有効である。

従来の粉体充填方式によると、粉体流動化装置内で流動化された粉体が、流動化し加圧されているがために極めて高速で輸送管を通して容器内に勢い良く流れ込み、容器に粉体と気体が直ぐに充填しやすいために、複数の容器の1つ1つに所望量の粉体を順次充填していくには、1つの容器に所望量の粉体が充填されたら瞬時にその流入を止めて、すなわち切れ良く止めることができ、また送流  
25 を再開して次の容器に充填できるように、制御できる方法が重要な技術的事項となる。この制御が十分できないと、粉体が充填装置周辺に霧散するなどして、作

業汚れとなってしまう。

従来の粉体充填方式では、粉体流動化装置 10 に設けられた圧力開放弁 13 を調節して流送圧の制御を行なったが、容器内への粉体流入を瞬時に停止させることについては不十分であった。この原因は圧力開放弁から空気の抜ける時間が必要な為、残圧低下に時間がかかること、及び粉体流動化装置から容器までの流送距離が長いためではないかと考えられる。

また、従来の粉体充填方式では、容器内に挿入する充填ノズルの先端部に、バルブあるいはシャッター等の機械的停止手段を設けて制御手段としたが、充填作業を繰り返し行なうにつれて、粉体の凝集体が形成されることがあって、粉体の排出停止の制御が十分行なわれないことを確認した。この原因は、機械的停止手段によって粉体に加圧されるためではないかと考えられる。

上記課題を解決するため、本発明の第 1 の側面は、粉体中に気体を導入して得られた流動状態の粉体を容器内に流入させて充填する粉体充填方式において、粉体を変質させずに、容器への粉体の送流を瞬時に停止させる制御を実現する粉体充填用ノズルである。

次に、本発明の充填ノズルの概略を説明する。

本発明の流動化状態の粉体を容器に充填するために用いられるノズルは、管状体内を粉体と共に送流する気体を、前記管状体に具備される気体分離手段によって、前記粉体から気体を分離し粉体からなるブリッジを管状体内に形成することで、管状体からの粉体の送流を停止する機能を有するものである。

通常、流動化状態の粉体は、勢い良く送流されるため、充填作業においては、容器に所望量の粉体が供給されたらノズルから粉体が排出されるのを瞬時に停止させる必要がある。

前記の機能を有する本発明の充填ノズルによると、特に電子写真用トナーにとって、機械的な圧力がかからないために、画質低下の一因となる、その外添剤の脱離とか凝集体の生成等を発生させずに、流動化状態で送流される粉体を瞬時に停止することができ、効率的に、かつ充填量が精度良く制御可能な状態で充填作業を進めることができる。

次に、本発明の充填ノズルについて、具体例を 2 つ挙げて説明する。

1 つは、径の大きさの違う 2 本の管状体を用い、小径の管状体（第 1 管状体という）を大径の管状体（第 2 管状体という）内に挿入して固定した二重管構造のものであって、第 1 管状体は、流動化状態の粉体を一方の開口から他方の開口に送流し容器内に排出する機能を有すると共に、その排出側開口部の近傍周囲が気体の通過が可能なフィルタ材料で形成され、第 2 管状体には、外部の気体吸引手段（第 1 気体吸引手段という）に連結される気体排出口（第 1 気体排出口という）が設けられたものである。

本発明の二重管構造の充填ノズルによれば、第 2 管状体に設けられた第 1 気体排出口に連結される第 1 気体吸引手段を稼働させると、第 1 管状体の中を粉体と共に流れている気体は、粉体排出口ではなく第 1 管状体を構成するフィルタ材料を通過して、第 1 管状体と第 2 管状体との間に形成される空間を送流路にして流れ、前記第 1 気体排出口から排出されると同時に、フィルタ材料が形成される部分の第 1 管状体内壁全周囲に粉体が吸引され、粉体が絞り状態になって瞬間的に粉体群からなる「栓」状態が形成されて、その結果第 1 管状体の中の粉体の送流を瞬時に停止させることができる。

このように本発明の充填ノズルを用いて粉体群からなる栓状態を形成しても、粉体粒子の特性に悪影響はなく、またトナーについては凝集体を形成したり、外添剤の脱離など起さずに、充填作業を進めることができる。

本発明の二重管構造タイプの充填ノズルは、先に説明した新規な充填方式に適用すれば、特に有効に機能する。すなわち、図 1 および図 2 において、粉体流動化装置 10 によって流動化され加圧されて排出される粉体は、気体と共に流動粉体輸送管 12 内を通り、充填ノズルの第 1 管状体内を送流して、粉体容器 18 に排出される。

この場合、充填ノズルを構成する第 1 管状体の一方の開口部は、流動粉体輸送管 12 に連結され、また他方の開口部が粉体容器 18 の底部近傍に位置するように、充填ノズルが設置される。第 1 管状体内から粉体容器 18 内に粉体ばかりでなく気体も排出されて、粉体と気体が混じりあった状態となっているため、排出された粉体は容器内で比較的低密度の充填状態となっている。

粉体が電子写真画像形成用のトナーである場合を例にとると、トナーを充填し

た容器製品の運送効率性のために、あるいは容器を可能な限り交換しないで多数枚の画像をとるためには、1つの容器に可能な限り多量の粉体を充填する必要があるが、一方でトナーの品質の変化を起さないで画像形成毎に容器からトナーがスムーズに排出できるように密度状態で充填されることも通常要求されている。

5       粉体容器内における粉体が、このような状態の「高密度」を形成されるように充填するためには、容器内の粉体間に存在する気体を排出する作業（脱気作業）が通常行なわれるが、本発明の二重管構造タイプの充填ノズルを用いる場合には、別途準備する気体吸引ノズルを併用して、その吸引口を粉体内に囲繞状態に設置して脱気作業が行われる。

10       粉体の一連の充填作業は、二重管構造タイプの充填ノズルに限らず、好ましくは、本発明の充填ノズルから粉体を容器内に排出する作業を先に開始し、気体吸引ノズルの吸引口が粉体で囲繞状態になったら脱気作業を開始し、一時的には容器への粉体の排出と気体の脱気とが並行に行われ、容器内の粉体が所望量の高密度状態になったタイミングで、本発明の充填ノズルの機能を用い第1気体吸引手段の稼働によって、充填ノズルからの粉体排出の停止が行なわれる。

15       この粉体排出の停止は瞬時に行なわれるが、第1気体吸引手段による吸引程度を調節することによって、粉体の排出量と排出程度を調節することができる。所望量かつ所望密度状態の粉体が充填されたら、別の容器に取り替えた後、粉体排出の停止を解除して、充填作業を継続する。

20       このような充填方式は、多数の粉体容器に連続的に行なう自動化工場において適用可能であるが、またサービスマンが顧客の画像形成装置の現像部にトナーを直接充填するような個別に行なう場合にも適用可能であり、その応用については制限されない。

25       しかしながら、本発明の二重管構造の充填ノズルと気体吸引ノズルの2種類のノズルを用いる場合、粉体容器としては、2つの挿入口を設けて2つのノズルを別々に挿入できるもの、あるいは2つのノズルが纏めて挿入可能な広めの挿入口を設けたものが必要になる。

      また、図5Aは、二重管構造の充填ノズルの変形例を示す。図5Bは、図5Aの充填ノズルの第1管状体における線B-Bに沿った断面図である。

図5Aの充填ノズルは、管状体50の先端部近傍の管壁一部に、貫通孔53を  
空け、前記貫通孔53の近傍に、管状体50内の空間部cを送流する気体と粉体  
からなる流動性の粉体から、気体を分離する気体分離手段、すなわちフィルタ5  
2を設けてなる。前記気体分離手段53を取り囲む様に密閉性をもって管状体5  
5 1外部に囲い51を設ける。囲い51と管状体50の管壁間にシール部材56が  
装着されることで、空間部dの密閉性が保たれる。前記密閉性を有する囲い51  
はさらに、気体吸引手段（図示なし）に連結される開口部54を有するように構  
成してもよい。

このような条件に合致しない容器に、先述の新規な充填方式によって流動化粉  
10 体を充填するために用いる充填ノズルの具体例として、三重管構造の充填ノズル  
について以下に説明する。

本発明の三重管構造の充填ノズルは、前記二重管構造の充填ノズルの第2管状  
体の中に、さらに前記第2管状体の外径より内径が大きな管状体（第3管状体と  
いう）を配置したもの、すなわち二重管構造の充填ノズルを第3管状体内に挿入  
15 して固定したものであって、第1管状体の粉体の排出口側に位置する第3管状体  
の開口部の近傍周囲には気体の通過が可能なフィルタ部が形成され、さらに前記  
第3管状体は、外部の気体吸引手段（第2気体吸引手段という）に連結される気  
体排出口（第2気体排出口という）が設けられたものである。

三重管構造の充填ノズルにおける第1管状体と第2管状体の機能は、二重管構  
20 造の充填ノズルの場合と同じである。前記三重管構造の充填ノズルは、一方の端  
部の第1管状体開口部を流動粉体輸送管に連結し、かつ他方の端部の第3管状体  
のフィルタ部が粉体に囲繞されるように設置される。

容器内に粉体が排出され、第3管状体のフィルタ部が粉体に囲繞状態になっ  
たら、第2気体吸引手段を稼働させて粉体間の気体を吸引し、第2管状体と第3管  
25 状体の間に気体送流路として形成される空間を通して、第2気体排出口から気体  
が排出される。

このように、二重管構造の充填ノズルを用いた場合と同様にして、粉体が粉体  
容器に高密度状態で充填される。

以上述べた二重管構造および三重管構造の充填ノズルで代表される、本発明の

充填ノズルを取付けた新規な粉体充填方式とその装置も、本発明を構成するものであり、それについて以下に説明する。

先に述べたように、流動化状態の粉体を送流することによって行なう新規な粉体充填方式においては、密閉可能な充填用粉体流動化装置（粉体切出し装置）中の充填用粉体に気体を、導入気体調節弁により導入程度を調節し、充填用粉体流動化装置（粉体切出し装置）内の圧力を調節、制御し、また、気体を均等に導入する手段によって、均一に流動化することが好ましい。

この気体の均等導入手段により、空気を緩やかに充填用粉体流動化装置に導入して必要最小限度の、したがって粉体の例えばブラウン運動を低く抑えた流動化を達成することができる。流動化された後には粉体が高い流動性を有するため、充填用粉体流動化装置内の圧力を外圧より僅かに高くするだけで、粉体を充填用粉体流動化装置外に排出でき、排出、移送路中を充填ノズル先端まで円滑にニューマティック輸送し、充填用容器中で余分な攪拌を伴うことなく充填することができる。

本発明においては、通気多孔板として焼結樹脂製のパネル（商品名：フィルタレン）をアクリル円筒と下部フランジ間に挟む構造としたときに最も良好な結果が得られたので、粉体の均質で安定的な流動状態を維持するために、焼結樹脂板（商品名：フィルタレン）を用いた場合について、以下説明している。通気多孔板としてはゴアテックス、焼結金属板などもあるが、焼結樹脂板フィルタレンからの空気流入が一番均一であったことも理由の1つである。

気体により粉体を流動化する際、充填用粉体流動化装置の気体のみを用いるのではなく、装置外から気体を導入する場合には、気体を均一に導入することが重要であり、そのためには、例えばヘッド圧損をあまり激しく生じない目の細かい金網などの気体分配手段を通して気体を導入することが特に好ましい。

流動化した粉体を排出し、容器に充填するときの開始および終了の制御は、充填用粉体流動化装置内の圧力を速やかに調節することにより行なうことができ、これは、例えば充填用粉体流動化装置に設けた圧力開放弁によって行なうことができ、また、外部の加圧手段等によって補助することができる。

また、別に設けられ圧力微調整に適した粉体流速調節弁により、粉体充填操作

中で充填用粉体流動化装置及び／又は粉体排出路中の圧力を変更することができ、さらに、粉体の流出状態を例えば粉体充填操作の最初と途中で変化させる圧力微調整を行なうこともできる。

また、本発明は、粉体と気体とが封入され密閉された充填用粉体収納装置を揺り動かすことで流動化した後、充填用粉体収納装置内を加圧することができるが、装置内の加圧は、外部圧力により充填用粉体収納装置の内容積を減少させることにより行なうことができ、例えば、押し潰して内容積を減少し、粉体を装置外に排出して、充填ノズル先端までニューマティック輸送し、充填容器に充填する。

この方法によれば、粉体を流動化するための装置が不要又は少なくとも小型化でき、排出するための手段を可能な限り省略できる。充填用粉体収納装置は、手で振ることができる大きさ、重さであってもよく、また、加圧空気導入用のポンプ動力により容易に振動又は揺動できる大きさ、重さであってもよい。充填用粉体収納装置は、小型化することにより、あらかじめ必要量を秤量しておく、使い切りタイプの簡易充填機としても利用することができる。

粉体は流動化後送流され、充填ノズルの先端部から粉体容器に排出されるが、本発明が有する充填ノズルの機能によって、粉体の排出が瞬時に停止されるが、前述のように、第1気体吸引手段による吸引程度を調節することによって、粉体の排出量と排出程度を調節することができる。

この粉体の排出量と排出程度の調節は、充填ノズルの粉体排出停止機能に、前記充填用粉体流動化装置の導入気体調節弁を併用することによって行なうこともできる。

このようにして、充填用粉体容器中に所望量の粉体を高密度に充填することができる。

次に、本発明の充填ノズルを図3、図4A、図4Bを用いて説明するが、この図によって本発明は限定されるものではない。また、以下の説明は、本発明の充填ノズルの適用が最大の効果を発揮する電子写真用トナーの充填を例に挙げる。

図3は、二重管構造の充填ノズルの断面図である。

図3に示したように、二重管構造の充填ノズルは、第1管状体30とそれより長さが多少短い第2管状体31からなり、流動化された粉体は第1管状体30の

開口部 a から送入され空間部 c を通って、開口部 b から粉体充填用容器内に排出される。

第 1 管状体 3 0 の粉体が排出する開口部 b 近傍に、貫通孔 3 3 が設けられ、前記貫通孔 3 3 を覆うように第 1 管状体 3 0 周囲にフィルタ材料が巻かれ、トナー  
5 平均体積粒径  $10\ \mu\text{m}$  以下に対応するメッシュ度、例えば 3 5 0 0 メッシュ金属メッシュ、焼結ガラスフィルタのフィルタ部 3 2 が形成されている。

第 1 管状体 3 0 の外径は第 2 管状体 3 1 の内径よりも小さいものであって、第 1 管状体 3 0 が第 2 管状体 3 1 に挿入され設置され、2 つの管状体に間に空間部 d を形成し、第 2 管状体 3 1 の両端部で第 1 管状体 1 と固定部材 3 5 3 6 によっ  
10 て固定されかつその部位で空間部 d が封止される。

第 1 管状体 3 0 の粉体が流入する開口部 a 側にある、第 2 管状体 3 1 の端部近傍には、外部の気体吸入手段に連結される気体排出口 3 4 が設けられてある。

第 1 気体吸入手段を稼働させると、第 1 管状体 3 0 内を送流する粉体と気体が吸引され、気体はフィルタ部 3 2 を抜け、空間部 d を通って、気体排出口 3 4 から排出されるが、一方粉体はフィルタ部 3 2 を通らず、第 1 管状体 3 0 の周囲に  
15 設けられたフィルタ部 3 2 に引き付けられて、フィルタ部 3 2 で第 1 管状体 3 0 が粉体によって詰った栓状態が形成される。こうして第 1 管状体 3 0 内の粉体の送流は停止される。

第 1 気体吸入手段による気体吸引圧としては、 $-1.0 \sim -6.0\ \text{kPa}$  が好ましく、さらに  $-3.0 \sim -4.5\ \text{kPa}$  であることがより好ましい。

また、第 1 管状体 3 0 中を粉体の嵩密度が  $0.1 \sim 0.2$  程度になるように、内圧と送流速度を調整して、粉体を送流することが好ましいが、一方栓状態が形成された粉体の嵩密度が  $0.4 \sim 0.5$  程度になるように、第 1 気体吸入手段によって吸引することが、粉体が品質を低下させずかつ送流を瞬時に停止させるため  
25 に、特に好ましい。

図 4 A は、三重管構造の充填ノズルの断面図である。

図 4 A に示したように、三重管構造の充填ノズルは、第 2 管状体 3 1 より長かつより太い第 3 管状体 3 7 が用いられ、前記二重管構造の充填ノズルを第 3 管状体 3 7 に挿入され設置された構造であって、第 2 管状体 3 1 と第 3 管状体 3 7



の間に空間部 e を形成し、第 3 管状体 3 7 の両端部で第 2 管状体 3 1 と固定部材 4 1、4 2 によって固定されかつその部位で空間部 e が封止されたものである。

第 1 管状体 3 0 の粉体が排出する開口部 b 側にある、第 3 管状体 3 7 の端部近傍には、複数の貫通孔 3 8 が設けられ、前記貫通孔 3 8 を覆うように第 3 管状体 3 7 周囲にフィルタ材料が巻かれてフィルタ部 3 9 が形成されている。

図 4 B は、第 1 管状体 3 0 に設けられた複数の貫通孔 3 8 を示す。

図 4 B に示したように、第 1 管状体 3 0 の粉体が流入する開口部 a 側にある、第 3 管状体 3 7 の端部近傍には、外部の第 2 気体吸入手段に連結される気体排出口 4 0 が設けられてある。

10 三重管構造の充填ノズルを構成する第 1 管状体 3 0 と第 2 管状体 3 1 の機能と構成は、二重管構造の充填ノズルの場合と同じである。

15 三重管構造の充填ノズルにおいて、第 2 気体吸入手段を稼働させると、容器内に排出された粉体と気体が吸引され、気体はフィルタ部 3 9 を抜け、空間部 e を通って、気体排出口 4 0 から排出されるが、一方粉体はフィルタ部 3 9 を通らずに残り、最終的に容器内に高密度状態で充填される。

第 2 気体吸入手段による気体吸引圧としては、 $-10 \sim -60 \text{ kPa}$  が好ましく、さらに  $-20 \sim -35 \text{ kPa}$  であることがより好ましい。

充填ノズルを構成する第 1 管状体と第 2 管状体および第 3 管状体について、説明する。

20 それぞれの管状体としては、通常長尺のパイプ型のものが用いられ、ステンレス、チタン、アルミニウムなどのような金属製でもプラスチック製でも適用可能である。

25 それぞれの管状体の長さは、限定的でないが、第 1 管状体が一番長く、次に第 2 管状体、そして一番短い第 3 管状体が、充填ノズルの機能性と加工性に面から通常好ましく用いられる。

それぞれの管状体の太さも、狙いとする機能が発揮しさえすれば、特に限定されないが、例えば、第 1 管状体の外径について言えば、 $4 \sim 20 \text{ mm}$  が好ましい。

特に、第 1 管状体、第 2 管状体および第 3 管状体のそれぞれの長さ太さおよび管状体の間に形成される空間巾は、本発明の充填ノズルの機能を発揮させるた

めに重要な要素であり、次のような条件（１）～（５）を同時に満足するものであることが好ましい。

- （１）第１管状体の長さ／第１管状体の外径： ６５～８５
- （２）第２管状体の長さ／第２管状体の外径： ５５～７５
- 5 （３）第３管状体の長さ／第３管状体の外径： ４０～４６
- （４）第２管状体の内径／第１管状体の外径： １．０５～１．３
- （５）第３管状体の内径／第２管状体の外径： １．０８～１．５

本発明の充填ノズルを構成する第１管状体には、粉体流停止用のフィルタ部が、粉体排出口の近傍周囲に設けられている。

- 10 このフィルタ部の設置箇所を示す「近傍」とは、第１管状体内の粉体流の停止機能が十分発揮するためには、末端でない方が好ましいことを意味しており、排出口から５～２５mm程度の位置に設けることが好ましい。

また、このフィルタ部の幅としては、第１充填管の粉体排出開口内径の０．３倍以上が好ましく、４～２０mm程度であることが好ましい。

- 15 次に、このフィルタ部を形成するための２つの方法について説明する。

１つの方法は、図３および図４Ａに示したように、第１管状体の、粉体排出口となる一端部近傍に複数の貫通孔を設け、貫通孔が設けられた第１管状体の周囲を覆うようにフィルタ材料を巻いて、フィルタ部とする方法である。

- 20 この第１管状体自体に貫通孔を設ける方法は、ノズルの腰の強さ、フィルタ材料を巻くための加工性および真直ぐなノズルが形成できることによる操作性等を狙いとしたものである。

前記貫通孔の大きさは制限されないが、第１管状体の内径の２／３以下であることが好ましく、また管状体の長さ方向に２個以上一列に設けることが好ましく、さらにこのような２個以上の列を２列以上設けることが好ましい。

- 25 もう１つの方法は、第１管状体を、フィルタ材料の管状部材とフィルタ性のない材料の管状部材とを接合した積層構造を有する管状体で構成して、フィルタ材料の管状部材をフィルタ部として機能させる方法である。この方法はフィルタ部の粉体詰まりを少なくすることを狙いとしたものである。

フィルタ部は、気体吸引手段で吸引すると、気体を通すが粉体を通さないもの

であることが基本的に必要であり、そのような機能を発揮するものであれば、フィルタ部を構成するフィルタ材料として特に制限されるものでない。フィルタ材料として、メッシュを選定することが重要であり、またメッシュの大きさの違うフィルタ材料を2種類以上積層したものを使用することができる。この積層体は

5 外側を粗いメッシュで内側を細かいメッシュのフィルタであることが好ましい。また、この積層体は、腰が弱い欠点を有する前述の後者の方法に、特に好ましく適用できるものである。

また、特に綾畳織のフィルタは、平畳織のフィルタよりも、微細なる過粒度を有しかつ表面平滑度が高く緻密であるため、本発明に用いられる気体を通すが粉

10 体を通さないフィルタ材料として最も好ましいものである。

また、第1管状体と第2管状体とに形成される空間巾が狭いことを考慮して、フィルタ材料の特に厚さを選定することが好ましい。

本発明の三重管構造充填ノズルの第3管状体の、充填ノズルの粉体排出口側の近傍周囲には、気体吸引用のフィルタ部が設けられている。

15 このフィルタ部の設置箇所を示す「近傍」とは、粉体容器内の気体を吸入する機能が十分発揮するためには、末端でない方が好ましいことを意味しており、排出口側先端から5～15mm程度の位置に設けることが好ましく、またこのフィルタ部の幅は、多量の気体を排出する必要があるために第1管状体のフィルタ部の幅より広いことが好ましく、50～150mm程度であることが好ましい。

20 このフィルタ部の形成方法およびその材質等については、基本的に第1管状体の場合と同じである。

第1管状体と違って、フィルタ部を、管状体自体に貫通孔を設けて形成する方法に従う場合、貫通孔はその径が第3管状体の内径の $2/3$ 以下であることが好ましく、また管状体の長さ方向に4個以上一列に設けることが好ましく、さらに

25 このような4個以上の列を2列以上設けることが好ましい。

本発明の充填ノズルを構成する第2管状体と第3管状体のそれぞれに設けられる、第1気体排出口と第2気体排出口を設ける位置は、双方ともに特に限定的でないが、第1管状体の流動化粉体が流入する開口近傍に並べて設置することが好ましい。

また、この気体排出口の口径についても、双方ともに特に限定的でないが、4～7mm程度であることが好ましい。

本発明における前記の第1気体排出口と第2気体排出口のそれぞれに連結される気体吸引手段としては、真空ポンプ吸引式、エジェクター吸引式などが用いられ、中でもエジェクター吸引式はメンテナンスがほとんど要らない点で好ましい。

第1管状体の端部近傍と第2管状体の端部との間に形成される空間、および第2管状体の端部近傍と第3管状体の端部との間に形成される空間を、固定しかつ気体が漏れるのを防止するための固定部材としては、リング状の固定部材、接着材、ハンダ等が用いられる。

次に、上記の三重管構造の充填ノズルが取付けられた、本発明の粉体充填装置を、図1および図2に基づいて説明する。しかし、本発明の粉体充填装置は、これらの図に示されるものに限定されない。

図示していない二重管構造の充填ノズルが取付けられた本発明の粉体充填装置の場合には、別途気体吸引ノズルを用意し、また粉体容器として2つのノズルを別々に挿入できる2つの挿入口が設けられたもの、あるいは2つのノズルが纏めて挿入可能な広めの挿入口を設けたものが用いられる。

なお、図1および図2に記載される粉体充填装置において、同一符号番号に対応するものは同一の意味を持つものとする。

図1および図2に示される本発明の粉体充填装置は、底部に粉体流動化のために用いられる空気導入部が設けられた粉体流動化装置10を設け、その充填用粉体流動化装置10内には、予め粉体導出管24が挿入され、粉体導出管の一方の先端は流動粉体輸送管12に連結され、さらに前記粉体導出管24と連結されない前記流動粉体輸送管12の先端は、本発明の三重管構造の充填ノズル17に連結されて構成される。

充填ノズル17の流動粉体輸送管12に連結されない側の先端は、粉体容器18の底面に密着しないように、粉体充填用容器18の内部に挿入されている。

空気ヘッダ3は充填用粉体流動化装置10内部の圧力の昇圧することができる程度の若干耐圧性のものであり、空気ヘッダ3には第3圧力計p3が設けられ

る。空気ヘッド 3 に接続する圧縮空気配管 7 には順に、第 1 減圧弁 2 5、第 2 減圧弁 2 6、空気流量計 2 7 が設けられ、第 1 減圧弁 2 5 と第 2 減圧弁 2 6 の間には第 1 圧力計 p 1 が、第 2 減圧弁 2 6 と空気流量計 2 7 の間には第 2 圧力計 p 2 がそれぞれ設けられている。

- 5        この粉体充填装置を稼働するにおいては、先ず、充填しようとする粉体を閉鎖弁付き粉体投入口 1 1 から粉体流動化装置 1 0 内に投入し、内部圧力の開放及び密封のための圧力開放弁 1 3 を開放しておく。一方、圧力微調整用の粉体流速調節弁 1 5 の操作は人力または電磁弁などで自動化されても良い。

- 10        粉体投入後、圧力開放弁 1 3 を閉じ、気体導入手段としての加圧空気溜である空気ヘッド 3 に通気管 7 から気体を導入する。この気体の流入は圧力調整、流量調整としての第 1 減圧弁 2 5、第 2 減圧弁 2 6 によって調整されても良く、装置が運転中は流入を継続する。導入された気体は、通気多孔板 2 を通して、均一に粉体中に分散されて、粉体を流動化する。

- 15        導入された気体は、通気多孔板 2 で均一に粉体中に分散され粉体を流動化する。流動化した粉体は、圧力開放弁 1 3 が閉じた状態で、その流動化に使用した気体の圧力で充填用粉体流動化装置 1 0 内から粉体輸送管 1 2 に押出され、先端を粉体充填用容器 1 8 の内部に挿入された管状の本発明の充填ノズル 1 7 の先端から粉体充填用容器 1 8 内に排出される。

- 20        充填ノズル 1 7 の先端は、粉体容器の底面に密着しないように挿入される。通気管 7 は、可撓性の材質のものをを用いることができ、しかもその長さは機能を発揮しさえすれば限定されないので、粉体流動化装置 1 0 と充填用容器 1 8 とは離間して配置することができる。

- 25        流動粉体輸送管 1 2 は、可撓性の材質のものをを用いることができ、しかもその長さは機能を発揮しさえすれば限定されないので、粉体流動化装置 1 0 と充填用容器 1 8 とは離間して配置することができる。

容器内には粉体と共に排出される多量の気体が排出され、容器内は粉体と気体とが混ざり合った下層部分と、ほぼ気体のみの上層部分とに分かれる。この上層部分の気体を排出するために、粉体充填用容器 1 8 の口部に取付ける蓋部材に少なくとも粉体－気体分離篩（通気多孔板） 1 6 が用いられ、この通気孔から上層

部分の気体が排出されて、容器内の圧力が調節される。

前記蓋部材は、少なくとも通気性多孔材料からなり前記充填ノズルを挿入するための穴が設けられ、かつ粉体充填容器の開口部に嵌合可能な大きさを有するものである。前記蓋部材の周囲が軟質パッキンで巻かれたものを用いて、嵌合性を  
5 高めることができる。

また、下層部分の粉体間に存在する気体については、三重管構造の充填ノズルの場合には、第3管状体に設けられた第2気体排出口と連結され外部に設置した第2気体吸引手段の稼働によって脱気が行なわれる。

二重管構造の充填ノズルの場合には、例えば特開2001-31002号公報  
10 に記載されているような、容器内の粉体中に挿入された気体吸引ノズルを用い、第2気体吸引手段の稼働によって脱気が行なわれる。

この図1および図2に示された粉体充填装置においては、充填の最初、特に、粉体充填用容器18の内部が完全に空である場合には、最初、充填用粉体流動化装置10の粉体流速調節弁15の開閉度を加減して、充填用粉体流動化装置10  
15 からの粉体排出速度を控え目にして、充填された流動性の粉体の粉体充填用容器18内部でのアバレ、拡散を避ける。次に、容器18中に滞留する微粉体雲の量が、管状充填ノズル17の先端から吐出される流動化済み粉体流をほぼ圍繞できる程度に増した後、粉体流速調節弁15をより開にして、充填操作を続けることができる。

20 充填ノズル17は粉体充填用容器18の充填口上部に置かれ、粉体充填用容器18のセット後に粉体充填用容器18内部に自動的に挿入されても手動で挿入されても良い。

また、蓋部材を前記前記流動粉体輸送管と前記充填ノズルとの連結部近傍に、前記充填ノズルが前記穴に挿入された状態で固定しておいて、容器を蓋部材に取  
25 付け、粉体充填後に容器を取り替え、多数の容器に順次粉体を充填することも、本発明の充填装置を用いた1つの方法である。

そして、図示していないが、三重管構造の充填ノズルを構成する第1管状体に連結される第1気体吸引手段を稼働させて、第1管状体中の粉体の送流を停止し、容器内への粉体の排出を停止できる。

この粉体排出の停止は、充填用粉体流動化装置 10 の圧力開放弁 13 の開放と前記気体吸引手段の稼働とを並行して行なうこともでき、圧力開放弁 13 を多少開放することによって、粉体の輸送力となっていた充填用粉体流動化装置 10 内の内圧を減じると、粉体送流停止を効果的に行なうことができる。

5 図 2 の粉体充填装置 1 においては、軟質プラスチック等の可撓性材質で作成された充填用粉体流動化装置 10、充填用粉体流動化装置 10 の下部に、フランジで取付取外し自在に結合され、粉体の流動層を形成するための空気の通気多孔板 2（焼結金属板、焼結樹脂板、目の細かい金網など）を取外し自在に収納し、通  
10 気管 7 としての圧縮空気配管、通気管 7 が取付取外し自在に嵌め込まれた気体導入手段としての空気ヘッダ 3、閉鎖弁付粉体の投入口 11、内部圧力の開放及び密封のための圧力開放弁 13、圧力微調整用の粉体流速調節弁 15、流動粉体導出管 24 としてステンレス管、流動化された粉体の前記充填ノズル 17 への排出路（移送路）12 としての取付取外し自在に接続されたウレタンチューブ、排出  
15 路 12（ウレタンチューブ）に取付取外し自在に接続されたステンレス製の充填ノズル 17 の根本には粉体充填用の粉体容器 18 の口部に嵌合する程度の大きさの、この例では裁頭円錐形のポリプロピレン環からなる軟質パッキン 19 で周囲が巻かれた形の気体粉体分離篩 16 が設けられている。

但し、図 1 の装置と異なり、気体導入手段として、気体出口に逆止弁 8 を有し小型電動機 5 により伸縮して空気ヘッダ 3 に空気を送る蛇腹構造のポンプ 6 を  
20 有する。ポンプ 6 は保持枠 9 中に取外自在に固定されており、小型電動機 5 によりポンプ 6 が伸縮すると、保持枠 9 を介して充填用粉体流動化装置 10 が振動され、この振動により、充填用粉体流動化装置 10 中の粉体が気体で流動化される。

図 2 の例の装置においては、充填用粉体流動化装置 10 も空気ヘッダ 3 も加圧容器特有の肉厚材料で構成する必要がなく、装置全体の軽量化、小型化を一層促進  
25 することができ、小型電動機 5 のための動力線用プラグ 21 を、例えば複写機に設けたコンセントに差し込むだけで、稼働させることができる。

この充填装置は、従来一般的に用いられていたオーガー式の充填装置の場合と比べて消費電力は少なくて済み、工業用の 200V でなくても家庭用の 100V で稼働する。しかし、通常電力のみに頼るとなると、環境負荷の低減レベル

としては200Vを使用した場合と大差はない。そこで、前記充填装置を稼働させるための動力源として自然エネルギーを用いることも実施の形態の一つとなる。

5 本発明でいう電力エネルギーとは、所謂電力会社から送電線によって事務所、家庭等に送られてくる電力を意味する。一方、自然エネルギーとは電力会社でつくられる電力以外のもので自家で作られる電力を意味しており、具体的には、太陽光エネルギー（太陽熱発電システム）、風力エネルギー（風力発電システム）によって得られる電力を指している。

10 自然エネルギーは、具体的にはどこでも入手可能な太陽光エネルギー、風力エネルギーであり、容易には入手できない地熱エネルギーは除外される。

太陽光エネルギーの電気エネルギーへの変換は、例えばケイ素などのp型半導体とn型半導体の接合部に太陽からの光を照射して、直流の電気エネルギーを得る太陽電池である。風力エネルギーの電気エネルギーへの変換は、例えば1～3枚程度の羽根を風力によって回転させ、この回転をN極、S極の間に配置されたコイルの回転に伝達することによって直流または交流の電流を得るという  
15 ものである。

太陽光電極装置及び2つの風力発電装置を用意した。太陽光の発電能力は3KWであり、風力の発電能力は片方が60W、片方が72Wである。

20 本装置によりトナー容器（容量1560ml）100本にトナーを充填した結果を夏、冬の条件で商用電力100Vのみの場合と対比した。

実施時期夏：最高気温35℃最低気温20℃、平均風速5m/s、天候晴れ。

実施時期冬：最高気温15℃最低気温5℃、平均風速10m/s、天候曇り。

25 実施時期夏では商用電力使用量は1/5、冬では1/3となり、商用電力100Vのみと比べて電力使用料は二酸化炭素発生量が1/5以下となり環境に優しいものであった。

図示していない本発明の別の装置例においては、粉体と共に気体が充填され、一本の配管接続口がついた密閉容器で容器が人力で容易に変形するポリエチレンなどの軟質プラスチックで形成し、外部から圧力を加えて前記プラスチック容器を変形させ、内圧を高めて配管接続口に接続されたウレタンチューブなどを得



て粉体を充填容器の底部に導いても良い。

または、変形しない硬質プラスチック等の容器に少なくとも2本の配管接続口を設け、一本には0.2Mpa以下の圧縮空気を接続し、他の一本は粉体輸送管とし粉体をチューブを通して容器底部に導くようにしても良い。圧縮空気元としては通常のコンプレッサの他に、手動の例えば自転車の空気入れも代用できる。

このように、上記のように、粉体の粉体流動化装置10から充填ノズル17までの排出を、粉体流動化装置10内の圧力を昇圧することにより行なってもよく、また、粉体流動化装置10に外部圧力を加えて粉体流動化装置10の内容積を減少させることにより行なってもよい。

このように本発明の粉体充填装置および充填ノズルは、適用可能な粉体としては限定されないが、特に静電潜像現像用トナーに、その種類を問わず適用すると有効であり、平均体積粒径が $0.2\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ のみならず、 $5\mu\text{m}$ ~ $15\mu\text{m}$ 、さらに $7\mu\text{m}$ ~ $12\mu\text{m}$ の粉体を容器に充填するのに適用できる。

また、この粉体充填装置に適用される粉体充填用容器18としては、特に限定されず、例えば電子写真画像形成用の容器について言えば、ポリエチレン、ポリエステル等の樹脂製でボトルタイプあるいはカートリッジタイプのものを好適に用いることができる。容器形状は、円筒形、多角形、その他異形等様々であり、円筒形容器を例にとると、直径が10~300mm程度で長さが50~2000mm程度のものが用いられる。

次に、本発明の粉体充填用ノズルが用いられた粉体充填方式について、以下の実施例と比較例に対して行った実験結果に基づいて説明する。ただし、本発明はこの実施例によって限定されるものではない。

#### (1) 本発明の充填ノズルが持つ粉体送流停止機能の確認

実験に用いる粉体充填装置について、図1および図2に示される粉体充填装置1に基づいて説明する。

実験に用いる粉体流動化装置10として、容量が200リットルのほぼ円筒形で、底部には、樹脂製の空孔径 $10\mu\text{m}$ 、気孔率30%、厚さ5mmの板状体の多孔質材料からなる通気多孔板2を設置されたものを用意し、前記粉体流動化装置10に設けた粉体導出管24と二重管構造の充填ノズルの一端部とが流動粉

体輸送管 12 を介して連結させ、さらに前記充填ノズルは、樹脂製の通気多孔板 16 からなる蓋部材に設けた穴を通して、粉体収納容器 18 内に挿入設置されている。

5 実験に用いるトナー粉体の充填用容器としては、内容積が約 1560 cc、直径が約 100 mm、長さが約 200 mm および充填ノズルが挿入される開口部の径が約 20 mm のポリエステル樹脂製のものを用いる。

## (2) 粉体容器へのトナーの排出

10 トナー粉体として、リコーカラーレーザープリンター用タイプ 8000 トナー  
平均体積粒径：7  $\mu$ m、比重：1.2 を準備し、粉体流動化装置 10 に装着された粉体投入口 11 から粉体流速調節弁 15 を調節しながら、60 kg の前記トナーを粉体流動化装置 10 に投入した。

15 次に粉体流動化装置 10 の粉体投入口 11 近傍に設けた圧力開放弁 13 を調節して、圧縮空気源から第 1 減圧弁 25 及び第 2 減圧弁 26 の 2 段の減圧弁を介して送気圧を調節しながら、空気ヘッダ 3 に毎分 30 リットルの割合で 5 分間送気して、粉体流動化装置 10 中におけるトナー粉体雲の粉体層と空気層とをバランスさせ、上部粉体面を静止させて、トナー粉体の流動化状態を形成した。

前記容器の内部圧を 15 kPa になるように空気圧を印加し、粉体流動化装置 10 内のトナー粉体を充填ノズル 17 を介して、充填ノズルがトナー粉体に囲繞された状態にして、充填用容器 18 に排出した。

20 この後の作業については、下記 (3) 乃至 (6) に説明する。

## (3) 本発明の充填ノズル (下記 (4) と (5) に記載) を用いた場合のトナー粉体排出の停止

25 この本発明の充填ノズルを用いて、前記 (2) のようにトナー粉体を粉体容器に排出し、充填用容器 18 は秤 (ロードセル・6 kgf) によって予め重量が計測されていて、排出トナー粉体が所定の重量に到達したときに、気体吸引手段を吸引圧力が -20 kPa になるように稼働させると、空気が排出されると同時にノズルの出口が閉じ、瞬時にトナーの排出を停止することができた。

## (4) 実験に用いる二重管構造の充填用ノズル (図 3 に基づいて説明する)

この二重管構造のノズルを構成する第 1 管状体 30 として、長さ約 400 mm、

内径 6 mm および外径 7 mm のステンレスパイプであって、その一端部から 12 mm の位置とそれより 5 mm の位置に、さらに同様に交差方向の位置に、合計 8 箇所それぞれ直径 3 mm の貫通孔 33 を設けたものを用意し、その貫通孔を覆うようにその周りに約 10 mm の幅にステンレスメッシュ（綾畳織、500/3500）を貼りつけてフィルタ部 32 が形成されたものを用いる。

また、第 2 管状体 31 として、長さ約 450 mm、内径 8 mm および外径 9 mm のステンレスパイプであって、その一端部近傍に第 1 気体排出口 34 を用意し、この第 2 管状体 31 内部に前記第 1 管状体 30 を挿入後、両端部をハンダ（Sn-Pb 合金）によってシールして固定し、二重管構造ノズルを形成する。この第 1 気体排出口 34 は、別途用意した第 1 気体吸引手段 ME-60、コガネイ製）に連結されている。

（5）実験に用いる三重管構造の充填用ノズル（図 4 に基づいて説明する）

三重管構造のノズルを構成する第 1 管状体 30 と第 2 管状体 31 として、前記 5 の二重管構造ノズルと同じものを用い、同様にして両端部をハンダ（Sn-Pb 合金）によってシールして固定する。

さらに、第 3 管状体 37 として、長さ約 500 mm、内径 11 mm および外径 12 mm のステンレスパイプであって、その一端部から 15 mm の位置からピッチ 8 mm で合計 11 箇所それぞれ直径 5 mm の貫通孔 38 を設け、さらにその交差方向に同じ端部から 19 mm の位置からピッチ 8 mm で合計 10 箇所それぞれ直径 5 mm の貫通孔 38 を設けたものを用意し、その貫通孔を覆うようにその周りに約 100 mm の幅にステンレスメッシュ綾畳織、500/3500 を貼りつけてフィルタ部 39 が形成され、その一端部近傍に第 2 気体排出口 40 が設けられたものを用いる。

この第 3 管状体 37 内部に、前記の第 1 管状体 30 と第 2 管状体 31 とを固定したものを入後、両端部をハンダ（Sn-Pb 合金）によってシールして固定し、三重管構造ノズルを形成する。この第 2 気体排出口 40 は、別途用意した第 2 気体吸引手段 ME-60、コガネイ製）に連結されている。

（6）比較用充填ノズルを用いた場合のトナー粉体排出の停止

比較用充填ノズルとして、長さ約 400 mm、内径 6 mm および外径 7 mm の

ステンレスパイプを用いた。この比較用充填ノズルを用いて、前記2のようにトナー粉体が粉体容器に排出され、この充填用容器18は秤（ロードセル・6kgf）によって予め重量が計測されていて、排出トナー粉体が所定の重量に到達したときに、粉体流動化装置10に設けられてある導入気体調節弁20によって空気圧の印加を停止し、同時に圧力開放弁13によって粉体流動化装置10内の圧力を開放して大気圧とバランスさせたが、トナーの排出を瞬時に停止させることができなかった。

#### (7) 充填ノズルの粉体送流停止機能の比較評価

容器へのトナー粉体排出停止についての上述のような一連の作業を、二重管構造の充填ノズルを用いる場合（実施例1）、三重管構造の充填ノズルを用いる場合（実施例2）および比較用の充填ノズルを用いる場合（比較例1）を、リコーカラーレーザープリンター用タイプ8000トナーを構成する4色（シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック）のトナーについて、それぞれ100本の容器（合計400本）に繰り返し行ない、各容器内トナー粉体の目標充填量に対する不足量を標準偏差によって充填量の精度を確認して、粉体送流停止機能を評価した。

その結果を図6に示す（ここで、充填精度を $3\sigma$ で示す。 $\sigma$ ：標準偏差（ $\pm 3\sigma$ で99.6%の確率））。

図6から、目標充填量が275gと550gとした場合に、不足量が、実施例1と実施例2では1.1～1.5g、2.2～2.3gであるのに対して、比較例では11.5～14.2g、24gであり、本発明の充填ノズルが極めて優れた粉体送流停止機能を有していることが明らかである。

#### （本発明の三重管構造充填ノズルが持つ高充填化機能の確認）

##### （1）三重管構造充填ノズルによる高充填化

前記（1）において、三重管構造充填ノズルを用いて容器内にトナー粉体を排出しながら、第2気体吸引手段を吸引圧が $-30\text{ kPa}$ になるように稼働させて、トナー粉体内に囲繞状態にある前記ノズルから空気のみを吸引排出し、トナー粉体容積を減少しつつノズルを上昇させて、容器内でトナー粉体の高密度状態を形成する。

##### （2）充填ノズルの粉体高充填化機能の比較評価

容器内のトナー粉体の嵩密度を、前記（１）の三重管構造充填ノズルを用いて高密度状態にした場合（ケース１）と、前記（１）において三重管構造充填ノズルを用いて容器内にトナー粉体が排出されたままの場合（ケース２）を、リコーカラーレーザープリンター用タイプ８０００トナーを構成する４色（シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック）のトナーについて、それぞれ１００本の容器（合計４００本）に繰り返し行なって測定し、１００本についての測定値の平均値を算出した。

嵩密度の測定は、容器に容積の解る目印を付けておき、充填直後の容積レベルを記録して、充填トナー粉体重量と容積から算出し、また容器の容積の目印は、メスシリンダーで計量した水を用いて付けた。

その結果は、図７に示されるとおりであり、本発明の三重管構造充填ノズルが高充填化機能を十分有するものであることが明らかである。

### （３）充填時間による充填方式の比較評価

前記（１）において二重管構造の充填ノズルおよび比較用充填ノズルを用いて、容器中にトナー粉体を排出し、そのまま沈降させて充填するに要する時間（実施例１、比較例）と、三重管構造の充填ノズルを用い、容器中にトナー粉体を排出した後、空気を吸引して充填するに要する時間（実施例２）を測定した。前記ブラックトナー（５５０ｇ／本）について１００本繰り返して行ない、平均充填時間を測定した。

その結果、実施例１では３５．１秒、比較例では４１．８秒であるのに対して、実施例２では１８．５秒であり、三重管構造充填ノズルを用いると、トナー粉体の送流停止機能であるばかりでなく、高充填化機能を十分に発揮して、充填時間の短縮に効果があることを確認された。

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、多数の容器に所定量の粉体を高密度状態に順次効率的かつ精確に充填することを可能とする粉体充填用ノズル、粉体充填装置並びに粉体充填方法を提供できる。すなわち、粉体中に均一に気体を導入し最少の気体量で制御された粉体の流動状態を得て、小口径充填容器や複雑な形状の充填容器の奥または底部に流動粉体を流入し、簡単に高密度、無粉塵で充填できる方法を提供できる。しかも、正確な計量が可能で、誰でも、

どんな場所でも充填できるように、小型で持ち運びができ、操作が簡単である充填ノズルおよび充填装置を提供することができるという極めて優れた効果を奏するものである。

## 請求の範囲

1. 気体と混合され流動化状態にある粉体を容器に充填するために用いられる粉体充填用ノズルであって、前記容器へ流動化状態の粉体を排出するための開口部を有する管状体と、前記管状体の前記開口部近傍に設置され、前記管状体内を粉体と共に送流する気体を通過させるが粉体を通過させない気体分離手段とを有し、前記気体分離手段が気体を分離した粉体により前記開口部において栓状態に形成されることにより、前記管状体から前記容器への粉体の送流を停止することを特徴とする粉体充填用ノズル。

2. 前記管状体は、第1管状体と第2管状体を含む2重管構造を有し、2つの管状体間に気体の送流路となる間隙が形成されるように第1管状体を第2管状体内に挿入設置され、前記2つの管状体同士が両端部で前記間隙が封じられように固定され、第1管状体は一方の開口部から送入される流動化状態の粉体を他方の開口部から前記容器に排出する送流路としての機能し、前記気体分離手段が気体を通過させるが粉体を通過させないフィルタ部で少なくとも構成され、第2管状体が外部の第1気体吸引手段に連結される第1気体排出口を有し、かつ第2管状体が、前記気体吸引手段の稼働によって前記フィルタ部を通過し吸引される第1管状体内の気体を、前記送流路を介し前記気体排出口から排出する機能を有することを特徴とする請求項1記載の粉体充填用ノズル。

3. 前記管状体は、第2管状体の外径より内径が大きい第3管状体を含む三重管構造を有し、第2管状体と第3管状体との間に気体の送流路となる間隙が形成されるように、第2管状体が第3管状体内に挿入設置され、第2管状体と第3管状体同士が両端部で前記間隙が封じられように固定され、第3管状体が外部の第2気体吸引手段に連結される気体排出口を有し、前記容器に排出された粉体内に存在する気体を前記第2気体吸引手段の稼働によって前記フィルタ部を介して吸引し、第2管状体と第3管状体間に設けられた前記送流路を通過して前記気体排出口から排出する機能を有することを特徴とする請求項2に記載の粉体充填

用ノズル。

4. 前記管状体の前記開口部が、第1管状体に形成した貫通孔により構成され、前記気体分離手段が、前記貫通孔を覆うように前記第1管状体周囲に設けたフィルタ部により構成されることを特徴とする請求項1記載の粉体充填用ノズル。

5

5. 前記第1管状体が、フィルタ材料の管状部材とフィルタ性のない材料の管状部材とを接合した積層構造を有し、前記フィルタ材料の管状部材がフィルタ部として機能することを特徴とする請求項2記載の粉体充填用ノズル。

10

6. 前記フィルタ部が綾畳織のフィルタ材料からなることを特徴とする請求項4記載の粉体充填用ノズル。

15

7. 前記フィルタ部がメッシュの異なる2枚以上のフィルタ材料の積層体で構成されることを特徴とする請求項5記載の粉体充填用ノズル。

8. 前記積層体が、前記第1管状体の内芯部側になるに従い、メッシュの細かいフィルタ材料で構成されることを特徴とする請求項7に記載の粉体充填用ノズル。

20

9. 前記フィルタ部の幅が、前記第1管状体の前記開口部の内径の0.3倍以上であることを特徴とする請求項2記載の粉体充填用ノズル。

25

10. 密閉可能な粉体流動化手段と、粉体充填用ノズルとからなり、前記粉体流動化手段により気体と混合され流動化状態にされた粉体を送流経路を介して前記ノズルから容器に排出し充填するために用いられる粉体充填装置であって、前記ノズルが、前記容器へ流動化状態の粉体を排出するための開口部を有する管状体と、前記管状体の前記開口部近傍に設置され、前記管状体内を粉体と共に送流する気体を通過させるが粉体を通過させない気体分離手段とを有し、前記気体



分離手段が気体を分離した粉体により前記開口部において栓状態に形成されることにより、前記管状体から前記容器への粉体の送流を停止することを特徴とする粉体充填装置。

- 5        1 1. 前記ノズルが二重管構造を有し、前記ノズルの一端が前記送流経路となる流動粉体輸送管を介して前記粉体流動化手段と連結され、前記粉体充填装置が、前記容器へ排出された粉体内に存在する気体を吸引し排出するための気体吸引ノズルを備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載の粉体充填装置。
- 10       1 2. 前記粉体充填装置を稼働させるための動力源として、太陽光エネルギー、風力エネルギーの少なくとも 1 つの自然エネルギーによって得られる電力を利用することを特徴とする請求項 1 0 に記載の粉体充填装置。
- 15       1 3. 前記ノズルを構成する第 2 管状体の第 1 気体排出口に連結された第 1 気体吸引手段と、前記気体吸引ノズルに連結された第 2 気体吸引手段とを備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載の粉体充填装置。
- 20       1 4. 前記ノズルが三重管構造を有し、前記ノズルの一端が前記送流経路となる流動粉体輸送管を介して前記粉体流動化手段に連結されることを特徴とする請求項 1 0 に記載の粉体充填装置。
- 25       1 5. 前記ノズルを構成する第 2 管状体の第 1 気体排出口と連結された第 1 気体吸引手段と、前記ノズルを構成する第 3 管状体の第 2 気体排出口と連結された第 2 気体吸引手段とを備えることを特徴とする請求項 1 4 に記載の粉体充填装置。
- 1 6. 少なくとも通気性多孔材料からなり、前記ノズルを挿入するための穴が設けられ、かつ前記容器の開口部と嵌合可能な蓋部材を用い、前記ノズルが前記穴に挿入された状態で前記容器に固定されることを特徴とする請求項 1 0 に記

載の粉体充填装置。

17. 前記粉体流動化手段が、導入気体の流速を調節可能な導入気体調節弁と、前記送流経路内の前記流動化状態の粉体の流速を調節可能な送流粉体流速調節弁とを有することを特徴とする請求項10記載の粉体充填装置。

18. 前記粉体流動化手段が、前記粉体を流動化状態にするための気体導入手段を有し、前記気体導入手段が、気体を前記粉体流動化手段に送出可能に収納する圧力容器であることを特徴とする請求項10に記載の粉体充填装置。

10

19. 前記粉体流動化手段が、前記粉体を流動化状態にするための気体導入手段を有し、前記気体導入手段が、逆止弁付きの送気ポンプであることを特徴とする請求項10記載の粉体充填装置。

15

20. 前記粉体流動化手段が、前記粉体を流動化状態にするための気体導入手段と、気体を前記粉体流動化手段内に均一に導入するための気体分配手段とを有することを特徴とする請求項10記載の粉体充填装置。

21. 前記粉体が、静電潜像現像用トナーであることを特徴とする請求項10記載の粉体充填装置。

20

22. 密閉可能な粉体流動化手段と、粉体充填用ノズルとを有する粉体充填装置を用いて流動化状態にある粉体を容器に充填するための粉体充填方法であって、前記ノズルが、前記容器へ流動化状態の粉体を排出するための開口部を有する管状体と、前記管状体の前記開口部近傍に設置され、前記管状体内を粉体と共に送流する気体を通過させるが粉体を通過させない気体分離手段とを有し、前記粉体充填方法が、前記粉体流動化手段に収納した粉体を気体と混合して流動化状態にする手順と、前記流動化状態の粉体を前記粉体流動化手段から送流経路を介して前記ノズル内に送流することにより前記粉体を前記容器に排出し充填する

25

手順と、前記気体分離手段が気体を分離した粉体により前記開口部において栓状態に形成されることにより、前記管状体から前記容器への粉体の排出を停止する手順とを有することを特徴とする粉体充填方法。

- 5        2 3. 送流中の粉体の嵩密度が 0.1～0.2であることを特徴とする請求項 2 2 記載の粉体充填方法。

- 10       2 4. 前記ノズルが挿入され、かつ前記ノズルを保持する蓋部材が嵌合された前記容器内に、前記ノズルを介して粉体を排出することを特徴とする請求項 2 2 記載の粉体充填方法。

2 5. 前記粉体流動化手段に追加気体を導入することにより、粉体を流動化状態にすることを特徴とする請求項 2 2 記載の粉体充填方法。

- 15       2 6. 前記粉体流動化手段を振動することにより、前記気体による粉体の流動化が行なわれることを特徴とする請求項 2 2 記載の粉体充填方法。

- 20       2 7. 前記粉体流動化手段から前記ノズルまでの粉体の送流が、前記粉体流動化手段内の圧力を昇圧することにより行なわれることを特徴とする請求項 2 2 記載の粉体充填方法。

- 25       2 8. 前記粉体流動化手段から前記ノズルまでの粉体の送流が、前記粉体流動化手段に外部圧力を加えて前記粉体流動化手段の内容積を減少させることにより行なわれることを特徴とする請求項 2 2 記載の粉体充填方法。

2 9. 第 1 気体吸引手段を稼働することによって、前記粉体流動化手段によって流動化された粉体の送流を停止させることを特徴とする請求項 2 2 記載の粉体充填方法。

30. 停止時の粉体の嵩密度が0.4～0.5であることを特徴とする請求項22記載の粉体充填方法。

5 31. 前記流動化状態の粉体の排出量を、第1気体吸引手段の稼働による吸引圧力の調節によって制御することを特徴とする請求項22記載の粉体充填方法。

32. 前記第1気体吸入手段による気体吸引圧が $-10 \sim -60$  kPaであることを特徴とする請求項29記載の粉体充填方法。

10 33. 前記流動化状態の粉体の排出量を、前記粉体流動化手段の導入気体調節弁又は排出粉体流速調節弁の開閉の調節により制御することを特徴とする請求項22記載の粉体充填方法。

15 34. 前記ノズルが二重管構造を有し、前記ノズルと併用する気体吸引ノズルの先端を前記容器内の粉体に囲繞されるように設置し、第2気体吸引手段を稼働することによって、前記容器に排出された粉体内に存在する気体を排出することを特徴とする請求項22に記載の粉体充填方法。

20 35. 前記ノズルが三重管構造を有し、前記ノズルの先端を前記容器内の粉体に囲繞されるように設置し、第2気体吸引手段を稼働することによって、前記容器に排出された粉体内に存在する気体を排出することを特徴とする請求項22に記載の粉体充填方法。

25 36. 前記第2気体吸入手段による気体吸引圧が $-10 \sim -60$  kPaであることを特徴とする請求項34記載の粉体充填方法。

37. 前記容器内に所定量の粉体が充填された時点で、粉体の送流を停止して前記容器から前記蓋部材を取り外すことを特徴とする請求項29記載の粉体充填方法。

38. 前記粉体が、静電潜像現像用トナーであることを特徴とする請求項22記載の粉体充填方法。

5 39. 請求項22記載の粉体充填方法によって、前記粉体が充填された容器。

10

15

20

25

1/6

FIG.1

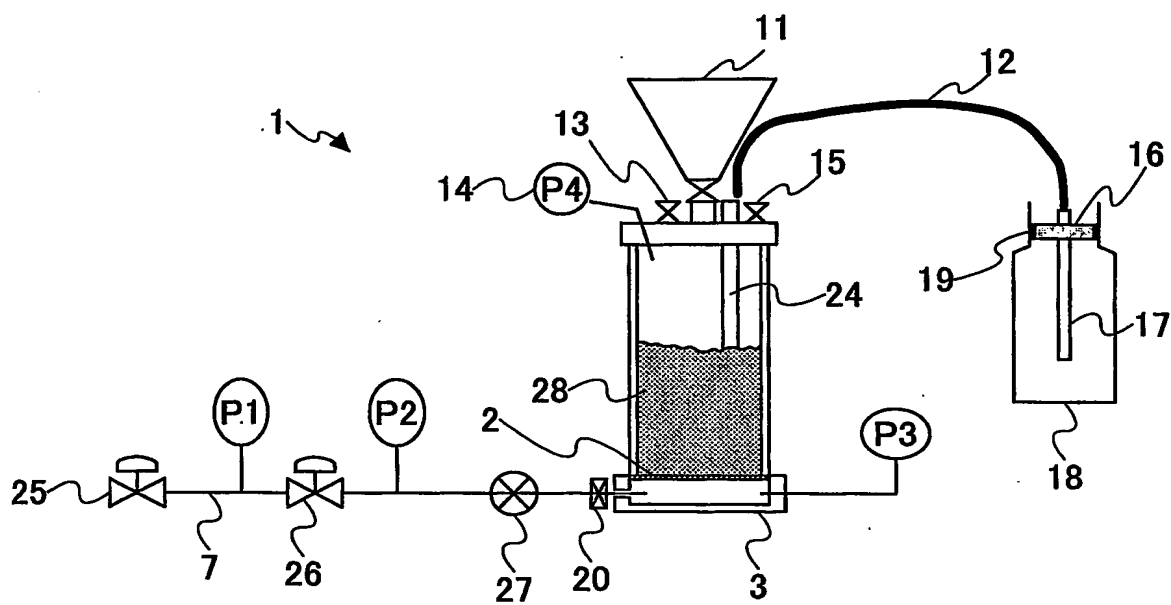


FIG.2

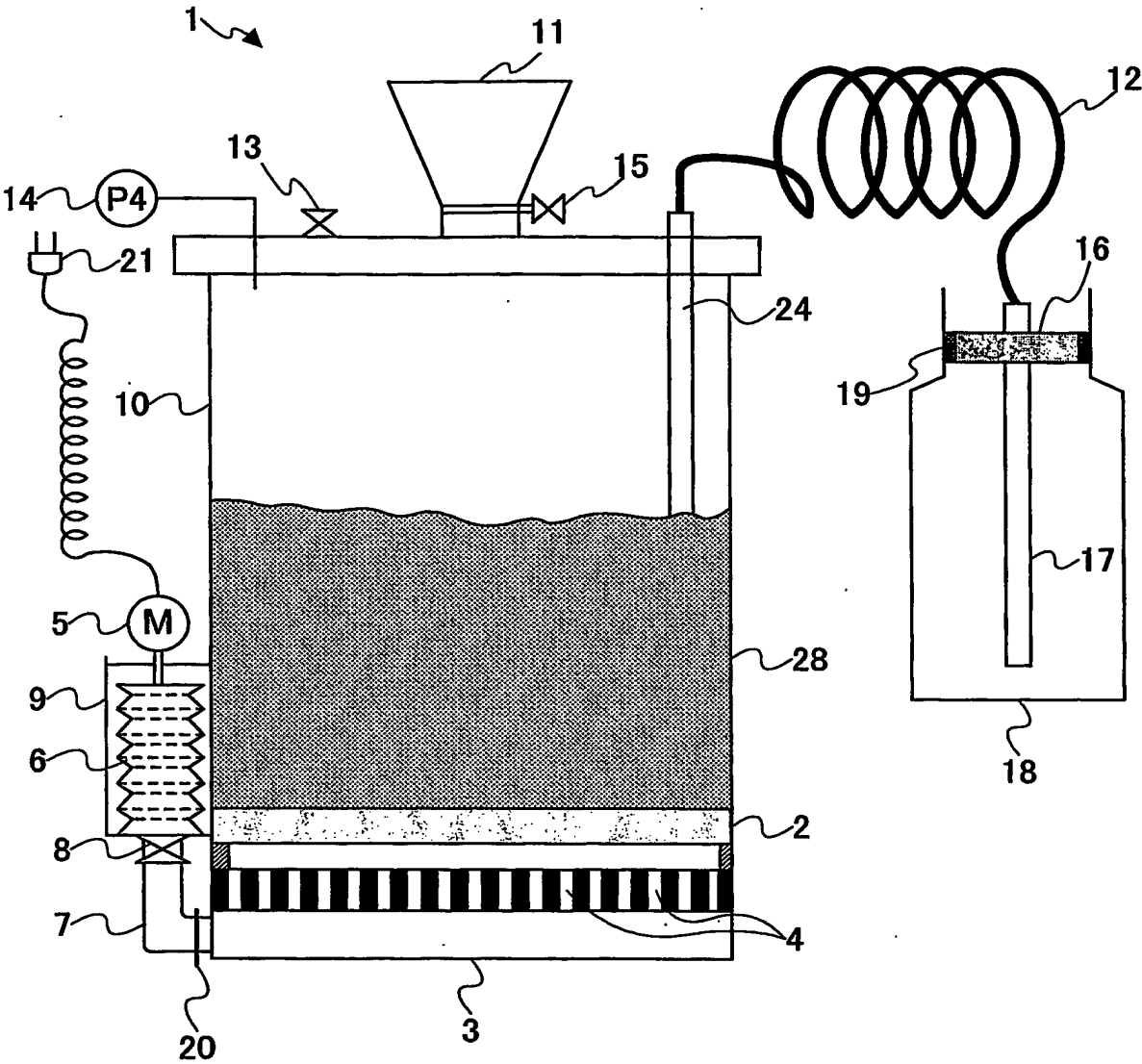


FIG.3

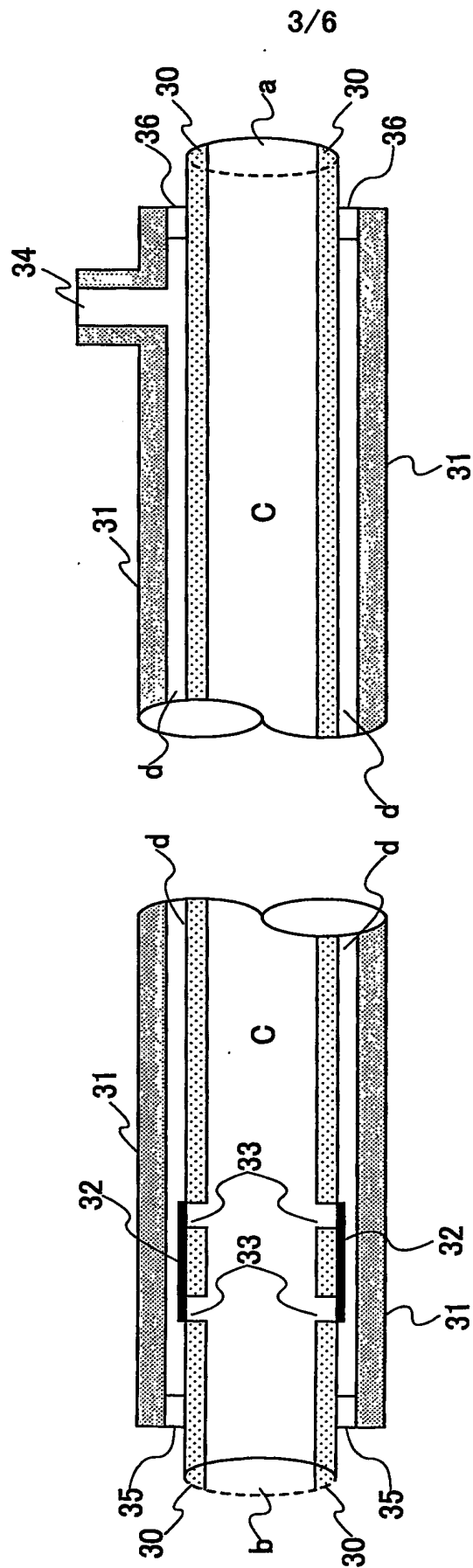




FIG.4A

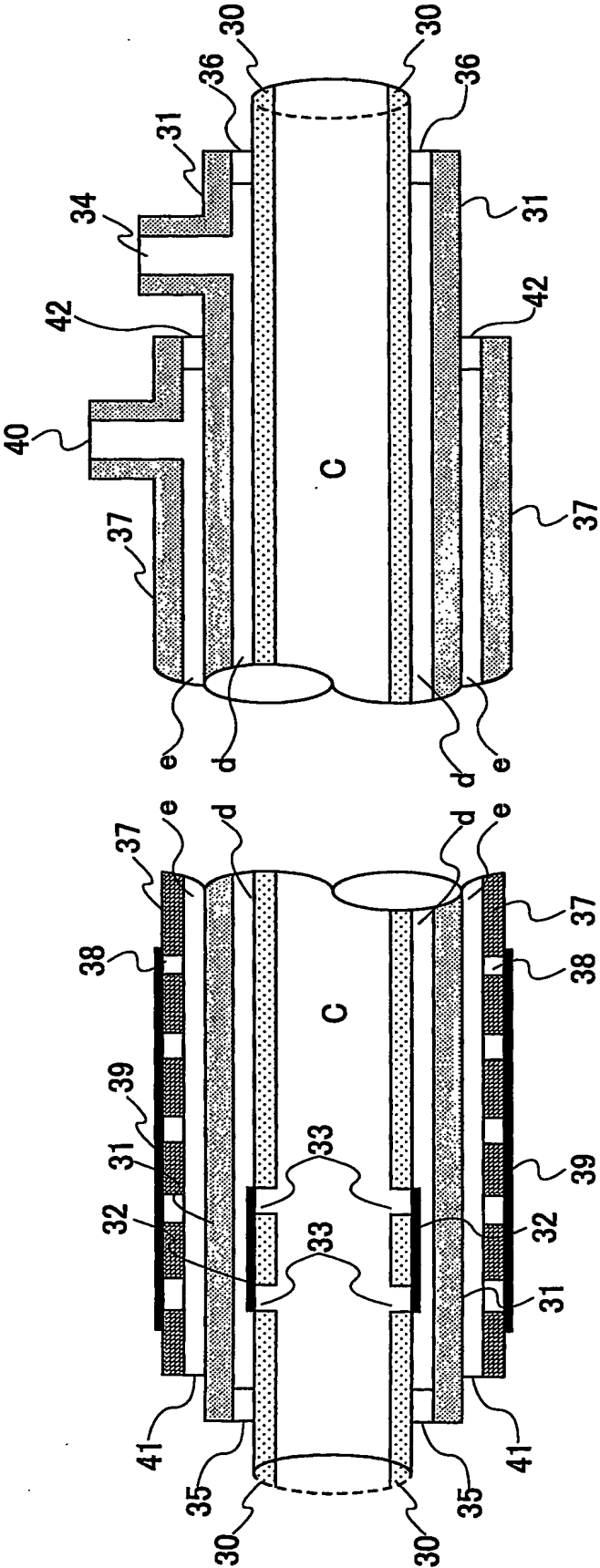
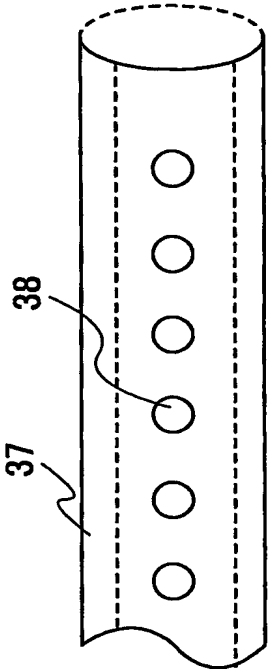
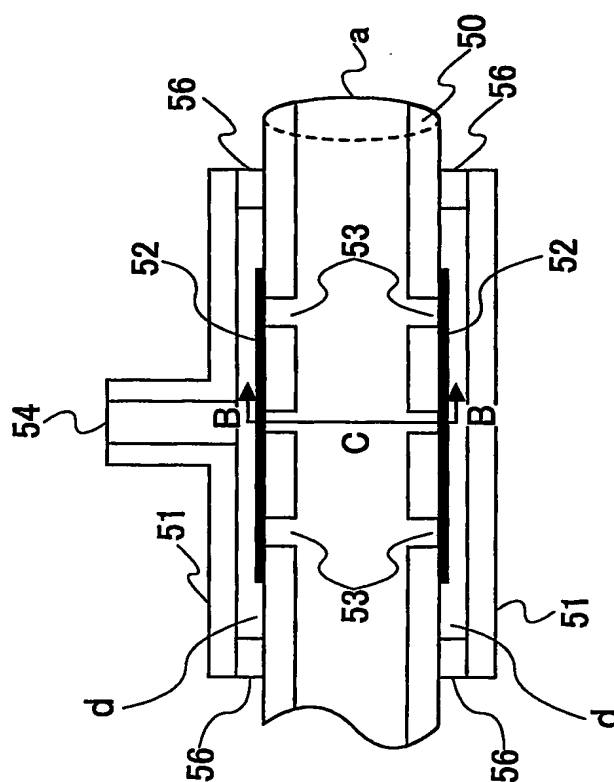


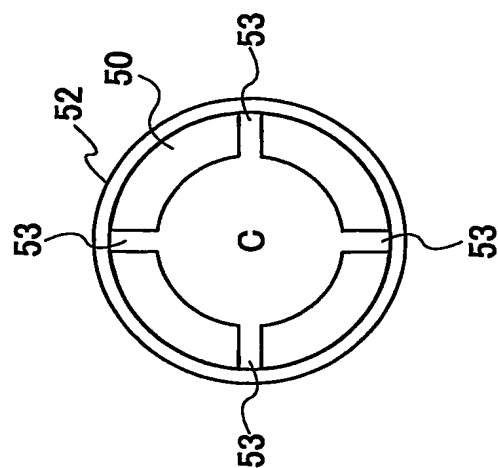
FIG.4B



**FIG. 5A**



**FIG. 5B**



6/6

FIG.6

トナー種	目標量	実施例1	実施例2	比較例1
シアン	275g	$3\sigma = 1.2g$	$3\sigma = 1.3g$	$3\sigma = 11.5g$
マゼンタ	275g	$3\sigma = 1.1g$	$3\sigma = 1.2g$	$3\sigma = 12.0g$
イエロー	275g	$3\sigma = 1.5g$	$3\sigma = 1.4g$	$3\sigma = 14.2g$
ブラック	550g	$3\sigma = 2.3g$	$3\sigma = 2.2g$	$3\sigma = 24.0g$

FIG.7

トナー種	目標量	ケース1	ケース2
シアン	275g	0.43	0.38
マゼンタ	275g	0.44	0.39
イエロー	275g	0.41	0.36
ブラック	550g	0.44	0.39

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000094

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B65B1/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B65B1/26, B65B1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-293301 A (Ricoh Co., Ltd.), 30 March, 2002 (30.03.02), Full text; Figs. 2 to 3	1, 2, 4-12, 16-28, 30-33, 37-39 3, 13-15, 29, 34-36
Y A	JP 2002-274502 A (Ricoh Co., Ltd.), 25 September, 2002 (25.09.02), Full text; Figs. 3, 9, 14 (Family: none)	2, 4, 5-9, 11, 12, 31-33 3, 13-15, 34-36
A	JP 62-122902 A (Kubota Tekko Kabushiki Kaisha), 04 June, 1987 (04.06.87); Full text; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-39

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
05 April, 2004 (05.04.04)

Date of mailing of the international search report  
20 April, 2004 (20.04.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 B65B 1/26

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 B65B 1/26, B65B 1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 2002-293301 A (株式会社リコー) 30. 3月. 2002 (30. 3. 02) 全文, 第2-3図	1, 2, 4-12 16-28, 30-33, 37-39
A		3, 13-15, 29, 34-36

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 04. 2004

国際調査報告の発送日

20. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

谷治 和文

3N

9422

電話番号 03-3581-1101 内線 3361

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 2002-274502 A (株式会社リコー) 25. 9月. 2002 (25. 9. 02) 全文, 第3図, 第9図, 第14図 (ファミリーなし)	2, 4, 5-9, 11, 12, 31-33,
A		3, 13-15, 34-36
A	JP, 62-122902 A (久保田鉄工株式会社) 4. 6月. 1987 (04. 06. 87) 全文, 第1図, 第3図 (ファミリーなし)	1-39